Aus der Orthopädischen Universitäts-Klinik der Charité zu Berlin
(Direktor: Prof. Dr. G o c h t)

Beitrag zur Genese der doppelseitigen habituellen willkürlichen Schulterluxation

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades
an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Helmut Probst
aus Weimar.

Tag der Promotion: 14. 11. 1938

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Bln.-Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 362

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinische Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Doz. Dr. Storck
Korreferent: Prof. Dr. Gocht

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543925_0030

Im Sommersemester 1936 konnte ich in der Berliner Orthopädischen Universitätsklinik von Prof. Gocht einen Fall von doppelseitiger habitueller — willkürlicher Schulterluxation beobachten:

Status:

Patientin (geb. 22. 10. 22) hat an Kinderkrankheiten Scharlach, Masern, Keuchhusten und Windpocken gehabt. Außerdem hat sie jeden Winter ihre Halsentzündnug, die etwa 8 Tage dauert und dann verschwindet.

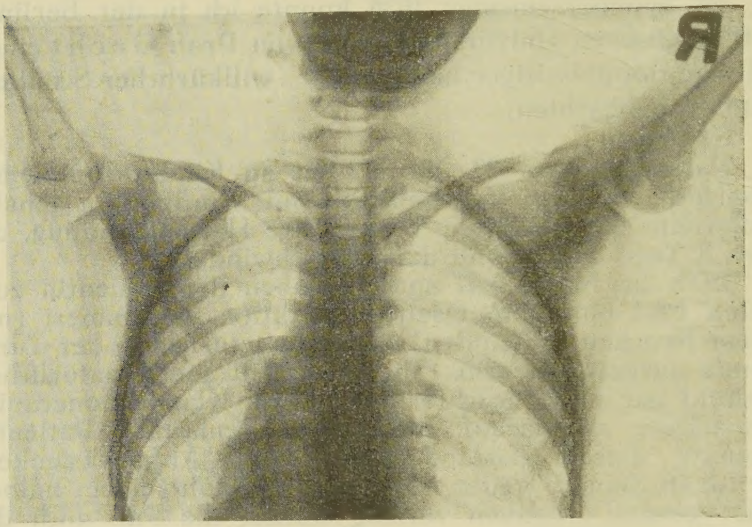
1935, im März, soll nach Angaben der Patientin zum ersten Mal eine doppelseitige Luxation der humeri (mit einem Knacken verbunden) beim Ringeturnen in der Turnstunde aufgetreten sein. Sie selbst will den unnatürlichen Zustand gar nicht beachtet haben, erst Klassenkameradinnen hätten sie darauf aufmerksam gemacht. Patientin schenkte diesem Zustand jedoch keine Aufmerksamkeit. Sie turnte immer weiter mit. Nach ungefähr einem halben Jahr (genaue Angaben vermag werder die Pat. noch die Mutter zu machen) trat eine beiderseitige Schwellung der Achselhöhle auf, die jedoch nach etwa 8—14 Tagen wieder abklang. Jetzt hörte Pat. auf zu turnen, aber nur vorübergehend, denn da sie keine Schmerzen und keine Bewegungseinschränkung ihrer Arme verspürte, maß sie dem Zustand keine Bedeutung bei. Anfang 1936 stürzte die Pat. auf das rechte Knie. Durch diesen Unfall wurde die Schulärztin auf das Phänomen der doppelseitigen Luxation aufmerksam und überwies die Pat. der Orthopädischen Klinik.

Befund: Die Patientin ist für ihr Alter ein großes Kind mit gutem Ernährungs- und Körperzustand. Lunge, Herz und die übrigen Organe o. B. Die Muskulatur des Schultergürtels und der oberen Extremität ist im Gegensatz zu der des Beckens und der unteren Extremität, die eine normale Spannung aufweist, schwach und schlaff, aber sowohl für alle aktiven als auch passiven Bewegungen funktionstüchtig.

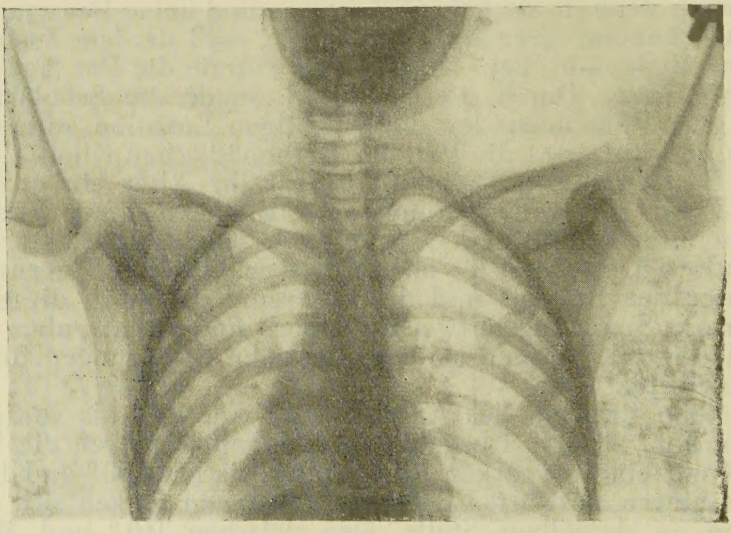
Beim Erheben der Arme sowohl von vorn als von der Seite über die Horizontale zur Hochhalte luxieren die humeri mit einem Knacken beiderseits zwischen 150° und 160° nach hinten seitwärts. Beim Herabnehmen renken sich die Arme an derselben Stelle, also zwischen 160° und 150°

wieder ein, ebenfalls mit einem Knacken. Beiderseits finden wir einen leichten Schulterhochstand. Pat. fühlt sich vollkommen gesund und hat keinerlei Beschwerden.

Röntgenbilder: Erika M., 13 J., v. 5. 6. 1936.
1. Aufnahme kurz vor der Luxation.



2. Aufnahme kurz nach dem Eintritt in die Luxationsstellung.



Röntgenbild: Der Befund bei einem Röntgenbild von einem 13jährigen Mädchen mit bis zu ungefähr 160° erhobenen Armen (ventro-dorsal aufgenommen) ergibt folgendes: Wir sehen eine gut konturierte leicht gebogene cavitas glenoidalis.

Das Os infracoracoid, also der obere Anteil der cavitas glenoidales hat eine Höhe von etwa 3 cm (Siehe Fig. 1).

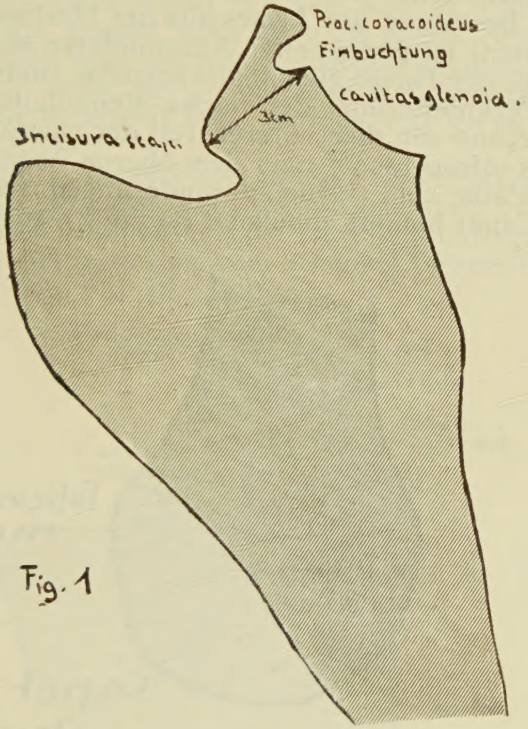


Fig. 1

Die Zeichnung wurde ausgeführt nach einem Röntgenbild von einem 13jährigen Mädchen. Die Stellung des Schulterblatts entspricht einer Armerhebung von 170°. Spina scapulae und Akromion wurde in der Zeichnung weggelassen, um die Uebersicht über die Cavitas glenoidalis nicht zu beeinträchtigen.

Der Uebergang des Os infracoracoid zum Os coracoid ist durch eine Einbuchtung gut abgegrenzt.

Die Grenzlinie, besser die Apophysenlinie, zwischen oberem und unterem Anteil der cavitas glenoidalis ist nicht deutlich sichtbar, da das Akromion die Sicht verwehrt.

Aus Röntgenogrammen und Skizzen von Schinz (bei axialen Aufnahmen) kann man diese Linie jedoch gut erkennen. Das Korakoid hat Hakenform. An der Spitze des Korakoid sitzt eine isolierte Korakoidepiphyse, und eine ähnliche schalenartige Korakoidapophyse befindet sich an der Umbiegungsstelle des Korakoids nach hinten (gut sichtbar allerdings nur bei herabhängendem Arm). Am Akromion trotz teilweiser Verschattung durch den elevierten Humerus (wobei wir nach Braus unter Elevation die Bewegung des Armes aus der Horizontalen hinaus verstehen) ist gedoppelter Akromialkern sichtbar. Am unteren Pol der Facies glenoidalis scapulae findet sich eine isolierte Verknöcherung, der Facies glenoidalis Kern. An dem Uebergang von dem unteren Teil der cavitas glenoidalis zum Os infracoracoid oder dem oberen Anteil der cavitas glenoidalis sind keine Veränderungen festzustellen. Was das Caput humeri anbelangt (s. Fig. 2), so finden wir:

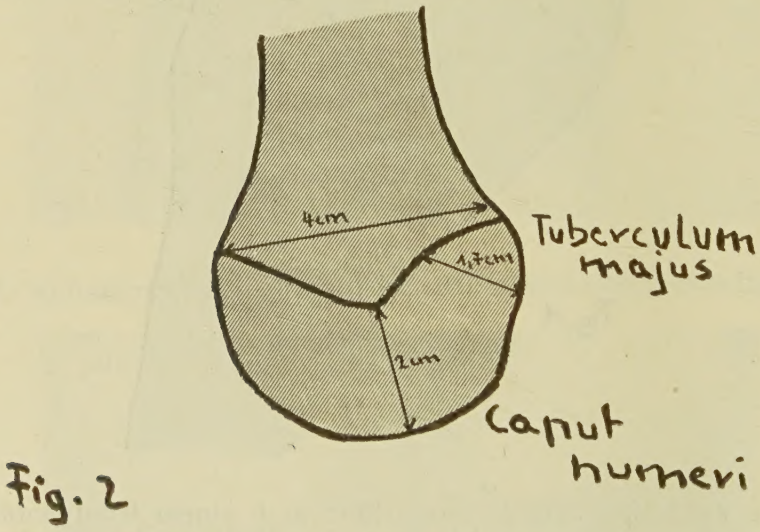


Fig. 2

Fig. 2 wurde gezeichnet nach einem Röntgenbild von einem 13jährigen Mädchen. Die Stellung des Humerus entspricht einer Armerhebung von 170°.

Eine Breite der Synchondrosis epiphyseos von etwa 4 cm. Die höchste Höhe des Tuberculum majus, gemessen von der Synchondrosis aus, beträgt 1,7 cm. Die Höhe des Caput humeri, gemessen die Verbindung der Erhebung von der Synchondrosis epiphyseos zum Rand des Caput humeri, beträgt 2 cm. Der Gelenkspalt zwischen dem knö-

chernen Anteil des Caput humeri und dem knöchernen Anteil der cavitas glenoidalis beträgt 0,5 cm. Das ist der Befund bei einem Schulterblatt von einem 13-jährigen Mädchen.

Aus dem Röntgenbild von unserer Patientin, ebenfalls bei einer Elevation von 160° ergaben sich folgende Abweichungen:

Sofort ins Auge fallend ist ein im Bereich der Grenzlinie von Os infracoracoid und dem unteren Teil der cavitas glenoidalis sowohl links als auch rechts (jedoch nicht so ausgeprägt) sich befindender Knochenanteil. Er liegt an derselben Stelle, an der wir den Knochenkern des Os infracoracoid vermuten (vgl. Skizzen von Toldt Hochstetter).

Bei näherer Betrachtung dieses Knochenteiles erkennen wir, daß der nach dem Os infracoracoid zu liegende Schenkel leicht gebogen und der nach dem unteren Teil der cavitas glenoidalis zu gelegene Schenkel treppenförmig gestaltet ist (Siehe Fig. 3).

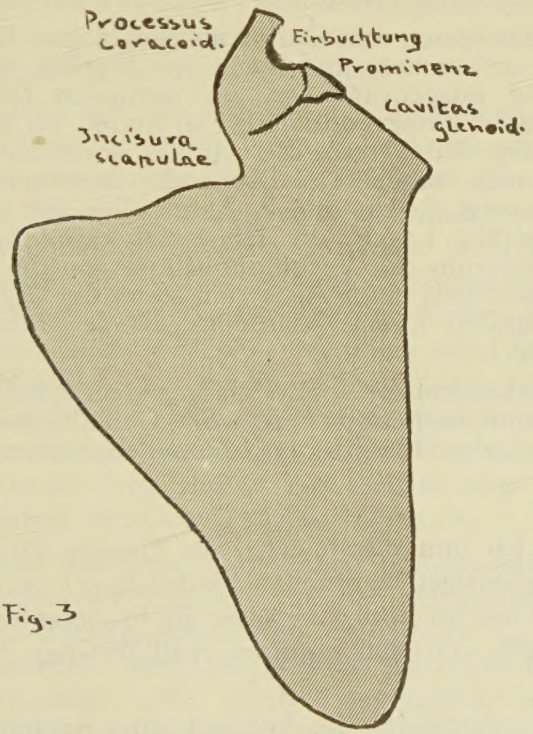


Fig. 3

Fig. 3 wurde ausgeführt nach dem Röntgenbild unserer Patientin. Die Stellung des Schulterblatts entspricht einer Armerhebung von 160°.

Der Knochenanteil scheint sowohl ohne Zusammenhang mit dem Os infracoracoid als auch mit dem unteren Tei der Gelenkpfanne zu stehen. Dieses kann man besonders deutlich an dem Röntgenbild (ventro-dorsal aufgenommen) bei einer Erhebung von 160° also in Luxationsstellung, sehen.

Das Os infracoracoid hat eine Höhe von etwa 2,4 cm. Die Gelenkpfanne zeigt nicht wie am normalen Röntgenbild eine leichte Wölbung, sondern ist besonders im unteren Teil vollkommen gerade. Der am unteren Pol der Facies glenoidalis scapulae befindliche Facies-glenoidalis-Kern ist nicht sichtbar.

Der Uebergang vom unteren Teil der Gelenkpfanne zum Os infracoracoid geht stufenartig vor sich, wobei letzterer einschließlich dem fraglichen Knochenanteil ungefähr 0,25 cm höher liegt und eine deutliche Prominenz bildet. Bei dieser sogenannten Prominenz handelt es sich, wie wir noch erörtern werden, um Ossifikationsanomalien im Bereich des Knochenkernes vom Os infracoracoid.

Der Uebergang vom Os infracoracoid zum Os coracoideum ist verwaschen und nicht so deutlich durch eine Einbuchtung ausgeprägt wie am normalen Röntgenbild. Was das caput humeri anbelangt, so finden wir eine leichte Verringerung der Werte, die wir am normalen Röntgenbilde gefunden haben. Die Breite der Synchondrosis epiphyseos beträgt 3,6 cm, die höchste Höhe des tuberculum majus ungefähr 1,4 cm; die Höhe des caput humeri, gemessen wiederum die Verbindungslinie von der Erhebung der Synchondrosis epiphyseos zum Rand der caput humeri, beträgt ungefähr 1,6 cm. Also eine geringe Abflachung des caput humeri.

Der Gelenkknorpelspalt zwischen dem knöchernen Anteil des caput humeri und dem der Gelenkpfanne beträgt 0,9 cm; also eine Erweiterung desselben können wir feststellen.

Bevor ich nun daran gehe, die Genese dieser seltsamen doppelseitigen habituell willkürlichen Luxation zu erklären, möchte ich noch kurz über die bis jetzt bestehenden Auffassungen von den habituell willkürlichen Luxationen berichten.

Früher verstanden die Autoren unter habitueller Luxation nichts anderes als eine Gelenkverrenkung, die einmal

reponiert, rezidiviert. Nach dieser Definition, so sagt Bloch, würde aber sicher Verschiedenartiges unter einem Namen zusammengeworfen werden. Bloch versucht, die Anzahl der beschriebenen Luxationen, die nach ihrer Reduktion sehr leicht wieder entstehen können, in vier Gruppen einzuteilen und sie gesondert zu betrachten.

Die erste Gruppe enthält die Luxationen an der Clavicula, bei der bekannt ist, daß dieselben sowohl am sternalen wie die am akromialen Ende nicht nur sehr leicht sondern geradezu regelmäßig rezidivieren. Nachdem die vollständige Reposition schnell und leicht gelungen, kann die normale Lage der Clavicula nur solange innegehalten werden, als geeignete Verbände liegen. Sowie der durch dieselben ausgeübte Druck auf das Ende der Clavicula aufhört, pflegt sie sofort wieder in die Luxationsstellung zurückzukehren. Malgaigne bezeichnet ganz treffend solche Veränderungen nicht als „luxations par récidives" sondern als réductions suivies de récidives".

Zur zweiten Gruppe gehören die Luxationen, die nach ihrer Einrichtung die größte Neigung haben zu rezidivieren. Das sind diejenigen, die von Malgaigne als „pathologische" von Bichat als „spontane" und von anderen Autoren als entzündliche oder sekundäre bezeichnet werden. Sie müssen auf Veränderungen der Knochen und auf Veränderung der Kapsel zurückgeführt werden, die ihrem Ursprung nach nicht mit einem Trauma oder wenigstens nicht ausschließlich mit einem solchen zusammenhängen. Ihnen liegt vielmehr Dehnung und Erschlaffung der Gelenkkapsel und der Bänder, u. a. infolge eines starken serösen oder eitrigen Ergusses in das Gelenk oder entzündliche Destruktion der Gelenkkörper zugrunde.

Zu solchen spontanen Luxationen gehören auch die bei Tabes und bei Syringomyelie zu beobachtenden. Die 3. Gruppe, die Bloch beschreibt, enthält die Luxationen, die nach Belieben der Patienten selbst entweder durch Muskelaktion allein oder durch Muskelaktion verbunden mit passiven Bewegungen vollkommen schmerzlos hervorgebracht und ebenso leicht wieder reponiert werden können. Krönlein betitelt sie die „willkürlichen" Luxationen.

Krönlein gibt mehrere Fälle, die von Portal, Humbert, Jacquier und Stanley beschrieben waren und die auch in diese Gruppe gehören, an.

Stanley z. B. kannte einen sehr muskulösen 18-jährigen Mann, welcher stehend nach Willkür beide Oberschenkel nach hinten durch Muskelaktion luxieren und wieder reponieren konnte.

Als 4. Gruppe bezeichnet Bloch die habituellen Luxationen, deren Definition nach Bloch folgende ist:

Unter einer habituellen Luxation verstehen wir eine solche, welche bei einem durchaus gesunden Gelenk zum ersten Mal durch irgend eine äußere heftige Gewalteinwirkung veranlaßt, sich später wiederholt bei Gelegenheit äußerer Einflüsse oder Muskelaktionen, die unter gewöhnlichen Bedingungen unfähig wären, eine solche Verschiebung zweier Gelenkenden hervorzurufen.

Dem ebenerwähnten Schema und der Anamnese nach können wir die Luxation unserer Patientin zu dem weitgefaßten Begriff der willkürlichen Luxation rechnen.

Die erste Veröffentlichung willkürlicher Luxationen in der medizinischen Literatur stammt von Perrin aus dem Jahre 1859 und betraf mehrere Fälle von Hüftluxationen. Seitdem sind in zunehmender Zahl Beobachtungen gewollter Verrenkungen erfolgt. Gleichzeitig erwachte das Verlangen, die Ursachen und den Mechanismus der eigenartigen Vorgänge zu ergründen und besondere Zustandsbilder gegeneinander abzugrenzen. Wurden anfangs fast ausschließlich willkürliche Verrenkungen am Hüftgelenk beschrieben, so fanden sich bald auch Beobachtungen an Schulter und Knie. Heute ist diese Eigentümlichkeit an vielen anderen Gelenken bekannt, so am Kiefer (ein- und doppelseitig), Sternoclaviculargelenk, Handgelenk, den Fingergelenken, Patella und Sprunggelenk. Hüfte, Schulter und Knie stellen aber nach Reischauer bei weitem das Hauptkontingent zu den willkürlichen Verrenkungen.

Versucht man die sogenannten willkürlichen Schulterverrenkungen einzuteilen, so muß man nach Reischauer einen scharfen Strich ziehen zwischen den „rein willkürlichen" und den habituellen Luxationen (Krönlein, Fuhr,

Gaugele, zur Verth), welch letztere auch willkürlich ausgelöst werden können (habituell-willkürlich).

Bei letzteren besteht Luxationsgefahr bei bestimmten Stellungen der Gelenkenden zueinander. Wird diese Haltung willkürlich eingenommen, so wird die Luxation ermöglicht. Krönlein spricht bei den habituellen Verrenkungen davon, daß der Akt der Luxation kein willkürlicher sondern ein ungewollter und auch die Reposition, auch wenn sie spontan eintritt, eine passive ist. Er rechnet die habituellen zu den traumatischen, die rein willkürlichen, entsprechend seiner Ansicht von der Entstehung dieser Luxationen, zu den Spontanluxationen und zwar den Distensionsluxationen.

Eine Vorbedingung für die Zurechnung einer Luxation zu den rein willkürlichen ist, daß sie niemals ungewollt auftritt, nicht „nur hin und wieder spontan", auch nicht bei „Unachtsamkeit" oder „Unvorsichtigkeit", nicht im Schlafe, ja auch nicht in der Narkose. (Reischauer).

Fuhr sagt folgendermaßen: Die willkürliche Luxation ist eine Kunst, die habituelle ein Gebrechen.

Reischauer stempelt jede nachweisbare gröbere pathologische Veränderung der Gelenkbestandteile, sei es Fraktur, Epiphysenlösung, Muskelabriß oder Lähmung, Entzündung, deformierende oder destruierende Prozesse, die als Ursache für die Luxation in Betracht kommen, dieselbe zur habituellen, auch dann, wenn sie rein willkürlich ist.

Nach diesem weiteren Ueberblick werden wir also unsere Luxation zu den habituell willkürlichen einordnen. Und wenn wir unter dieser Rubrik bei Reischauer nachlesen, so finden wir ähnlich beschriebene Fälle, die von ihm als sogenannte Pendelluxationen bezeichnet werden. Es handelt sich also um Verrenkungen, die sich oft hundertmal an einem Tag bei einer bestimmten, meist nicht zu vermeidenden Bewegung jedesmal wiederholen, vom Patienten nicht, wenigstens nicht lästig, empfunden werden und bei der entgegengesetzten Bewegung spontan und zwangsläufig zurückgehen. Reischauer nannte Luxationen dieser Art Pendelluxationen, weil er glaubte, daß dieser Name den Vorgang besser kennzeichnet als die Be-

zeichnung „intermittierende" Luxation (Gaugele) oder die Bezeichnung „spontane Luxation" (Matheis), die schon allein wegen der Aehnlichkeit mit Spontanluxationen nicht glücklich ist. Der Einwand, der gemacht worden ist, es handele sich bei diesen Pendelluxationen nicht um Besonderheiten, die den Namen Luxation verdienten, weil Krönlein die Luxation als eine dauernde Verschiebung zweier oder mehrerer ein Gelenk bildender Knochen definiert, ist abzulehnen, denn nach Reischauer wollte Krönlein offenbar durch die Betonung der dauernden Verschiebung die Luxation von der Distorsion trennen, bei welcher die Verschiebung nur momentan besteht.

Wie haben wir uns nun das Zustandekommen unserer doppelseitigen habituell willkürlichen oder besser Pendelluxation zu erklären?

Zuerst jedoch einen kurzen Ueberblick über die Anatomie des Schultergelenkes:

Das Schultergelenk, die Articulatio humeri ist ein ausgesprochenes Kugelgelenk. Sowohl die dem Schulterblatt angehörende Gelenkpfanne als auch der Oberarmkopf bilden Abschnitte einer Kugelfläche. Der Kopf des Humerus liegt tief unter der Muskulatur versteckt. Man kann ihn normalerweise weder sehen noch fühlen. Nur von der Achselhöhle kann man ihn eventuell bei gut adduziertem Arm und vollständiger Entspannung der Muskulatur und der Haut palpieren. Auf die Stellung und Lage des Humeruskopfes können wir aber aus dem Relief des Musculus deltoideus schließen, denn dieses Relief entsteht durch die knöcherne Unterfütterung des Tuberculum majus, welcher dem Kopf gegenüber steht und bei der typischen Ruhelage des Kopfes nach außen gerichtet ist. Der Humeruskopf selber ist halbkugelig; sein Drehpunkt liegt in der Kugelmitte (Schinz). Die Gelenkpfanne ist sehr flach und erheblich kleiner als der Kopf. Das Labrum glenoidale, das sich rings an den Pfannenrand ansetzt, kann das Mißverhältnis zwischen Pfanne und Kopf nicht ganz ausgleichen und darf es auch nicht im Interesse der freien Beweglichkeit des Gelenks (Seidel). Von den Verstärkungsbändern ist das wichtigste das Ligament coraco-humerale, das vom äußeren Rand der Basis des Processus coracoideus

entspringt mit einem hinteren Schenkel zum Tuberculum majus, mit einem vorderen Schenkel zum Tuberculum minus hinzieht und mit der Sehne des Musculus intraspinatus fest verwachsen ist. Es hält die Rotationsbewegungen des Armes in den notwendigen Grenzen und spannt die Kapsel bei herabhängendem Arm (Seidel).

Von nicht minderer Wichtigkeit für die normale und pathologische Mechanik des Gelenkes sind die Muskeln. Die Außenrotatoren (M. supraspinatus, infraspinatus und teres minor) setzen an dem Tuberculum majus an. Als kräftiger Innenrotator wirkt der M. subscapularis, der am Tuberculum minus ansetzt. Die Muskeln sind in ihrem sehnigen Teil so fest mit der Gelenkkapsel verwachsen, daß sie sich nur von ihr künstlich und mit Mühe abpräparieren lassen, also einen Bestandteil der Kapsel bilden.

Weniger intensiven Zusammenhang mit der Gelenkkapsel hat der Musculus deltoideus, da er durch eine Schicht von lockerem Bindegewebe von ihr getrennt ist. Von der Clavicula, dem Akromion und der Spina scapulae zur Impressio deltoidea des Oberarmes herabziehend, liegt er der Kapsel in breiter Ausdehnug auf. Er bewirkt, zum Teil unterstützt vom M. infraspinatus (Steinhausen) die Erhebung des Armes bis zur Horizontalen und ist für die Pathologie und ihre chirurgische Therapie der Schulterluxation (vgl. Operation nach Clairmont-Ehrlich, Ztschr. d. Chirurg. 15. 4. 1936) von erheblicher Wichtigkeit.

Auch die das Schultergelenk umgebenden Schleimbeutel haben einige Bedeutung in der Lehre von den Schulterluxationen erlangt. Zu nennen wären da: die Bursa subacromialis oder B. subdeltoidalis, ferner die B. subscapularis und die B. intertubercularis.

Mit der Gelenkhöhle ist sowohl die Bursa subscapularis als auch die Bursa intertubercularis regelmäßig durch eine Oeffnung verbunden. Die Kommunikation des Gelenks mit der Bursa subscapularis ist sogar für einen Finger durchgängig (Seidel). Die eben geschilderte Beschaffenheit des Schultergelenks gewährleistet in hohem Maße eine ausgedehnte Beweglichkeit, die einen weit größeren Umfang als an jedem anderen Gelenk erreicht. Andererseits bedingt trotz aller Verstärkungseinrichtungen, als

welche wir, teilweise wenigstens, die eben beschriebenen Muskeln und Bänder aufzufassen haben, die Flachheit der Pfanne und ihr Mißverhältnis zum Kopf, sowie die weite Gelenkkapsel eine erhebliche Gefahr und zwar die verhältnismäßig leichte Trennung der Gelenkflächen bei Einwirkung starker, in bestimmter Richtung angreifender Gewalt, also die verhältnismäßig häufig vorkommende Luxation. Machen doch gerade die Schulterluxationen etwa 50 % der Gesamtluxationen aus (Seidel).

Weiterhin möchte ich noch kurz auf die Physiologie der Armbewegung eingehen.

Die älteren Autoren behaupten allgemein, daß die Erhebung des Armes bis zur maximalen Höhe in zwei Phasen so vor sich gehe, daß für die ersten 90°, also bis zur Horizontalen die Abductoren, namentlich der Deltoideus eintrete, während im zweiten Viertelkreis von 90° bis 180° die Elevation durch Drehung des Schulterblattes insbesondere durch die Arbeit des Musculus serratus ant. besorgt werde.

Nach Steinhausen spielt sich der Vorgang der Armbewegung jedoch in folgender Weise ab: Das Schulterblatt, das sich von Anfang an in allen Ebenen der Erhebung mitdreht, macht ungefähr eine Gesamtdrehung von 60° durch. Diese Gesamtdrehung läuft im wesentlichen schon in den ersten drei Vierteln der Armerhebung ab, sodaß bei etwa 150° der Armerhebung ein Stillstand der Scapula zu beobachten ist. Dieser Stillstand ist nicht immer ein absoluter, dennoch aber tritt er im Vergleich zu der vorigen Mitbewegung der Scapula deutlich in die Erscheinung. Für jeden Grad der Armerhebung stehen nun Oberarm und Schulterblatt in einem anderen Winkel. Und nach Steinhausen speichern so die Rotationsmuskeln des Schulterblattes wie in einem Zahnrad Kraft auf. Den Abductoren (M. deltoid, infraspinatus) kommt eine Weite der Abduction von etwa 120° zu und der Anteil derselben an der Gesamterhebung verhält sich zu dem der Dreher wie 2 : 1! Die älteren Autoren nahmen noch ein Verhältnis von 1 : 1 an, was Steinhausen in seiner Abhandlung jedoch vollkommen widerlegt.

Aus allem ergibt sich, daß die Drehung der Scapula bei der Armerhebung schon relativ früh aufhört und nur solange anhält, bis dem Oberarm die weitere selbständige Beweglichkeit gegen den nunmehr etwa bei 150° — fixierten Schultergürtel gewährleistet ist. Aus dem Ablauf der Bewegungen des Schulterskeletts am Lebenden zieht Steinhausen nun gewisse Schlußfolgerungen auf die Beteiligung der Muskeln in den einzelnen Abschnitten der Bewegung:

1. Den Abduktoren des Humerus gegen die Scapula fällt eine viel bedeutendere Rolle für die Gesamterhebung zu, als bisher allgemein angenommen wird. Namentlich leistet der Musc. deltoideus weit mehr und neben ihm der M. infraspinatus, der nach Fick und Weber über 60° der Abduction hinaus überwiegend zum Erheber wird und den M. deltoideus wesentlich unterstützt.

2. Die Wirkung der Rotationsmuskeln der Scapula setzt viel früher ein als bislang gelehrt wurde und läuft wesentlich früher ab. Steinhausen spricht geradezu davon, daß zwischen Abduktoren und Drehern das umgekehrte Verhalten stattfindet, als das alte Schema diktierte.

3. Aber auch die genannten Muskeln reichen für die letzte Erhebung allein nicht mehr aus, denn ihre Kraft dürfte gewiß noch vor der höchsten Erhebung des Armes erschöpft sein. Da tritt dann zuletzt noch ein Muskel ein, dessen Portionen physiologisch bekanntlich streng zu trennen sind: und zwar der claviculäre Teil der pectoralis major, der bei der schließlich erreichten Stellung des Systems in die Lage versetzt wird, als kräftiger Heranzieher des erhobenen Humerus an die Mittellinie in Wirksamkeit zu treten. Bevor diese Wirkung jedoch eintritt, muß das Schulterblatt, wie oben beschrieben, feststehen, da der Humerus an diesem sein Punktum fixum gewinnen muß.

Im Punkt 4. weist Steinhausen nach, daß bei einem Gesunden, den man ohne Beeinflussung in natürlicher Weise den Arm erheben läßt, um 60 90° regelmäßig und jedesmal von selbst die Auswärtsrollung eintritt, ein Beweis dafür, daß mit den Abduktoren auch die Auswärtsroller innerviert werden (supra-, infraspinatus, teres minor). Wei-

terhin sagt Steinhausen, daß man auch einen Teil des Deltoideus seiner anatomischen Lage nach ein Moment der Auswärtsdrehung nicht absprechen könne.

Wichtig für unseren Fall ist die Tatsache, daß bei einer Erhebung des Oberarmes von 150° das Schulterblatt eine gewisse Fixationsstellung einnimmt. Zwischen 150° u. 160° ist ja auch bei unserer Patientin der Punkt, bei dem, wie wir aus der Anamnese hören und aus dem Röntgenbild ersehen, die Luxation beiderseits beginnt.

Steinhausen spricht auch von einer relativ freien Beweglichkeit des Oberarmes im Schultergelenk, bei einer Elevation von 150°, denn hierbei stehe die Gelenkpfanne stark nach oben und schräg nach vorn gerichtet, so daß von dieser Seite kein Hindernis für die freie Beweglichkeit des Oberarmes vorliegen kann.

Nachdem wir uns mit diesen Grundlagen vertraut gemacht haben, wollen wir an die Besprechung der Genese unserer doppelseitigen habituell willkürlichen Schulterluxation herangehen.

Die Möglichkeiten, daß die Luxation auf einer neurologischen Basis (Syringomyelie etc.) entstanden ist, oder daß vielleicht die überstandenen Infektionskrankheiten eine Disposition zur Luxation hinterlassen haben, können wir von vornherein ausschließen. Im ersten Fall fehlen die Symptome und im letzten wären nicht allein die Schultergelenke, sondern auch die noch mehr belasteten Gelenke befallen.

Die Infektionskrankheiten liegen auch viel zu weit zurück, als daß sie irgendeinen Einfluß haben könnten.

Die Luxation, die Krönlein als traumatische bezeichnet, und die auf Grund einer plötzlich einwirkenden Gewalt entstanden sind, werden wir auch ausschließen. Denn

1. fehlt in der Anamnese das plötzliche Trauma,
2. fehlen die Symptome, die nach einer solchen direkten Luxation auftreten; als da sind: federnde Fixation, Kapselriß etc., und
3. spricht auch die Tatsache dagegen, daß die Luxation auf beiden Seiten eintritt und sofort beim Verlassen einer bestimmten Erhebung wieder willkürlich reponiert wird.

Auch Schnappschulter, von der Kappis behauptet, daß man sie oft für willkürliche Schulterverrenkungen hält, ist auszuschließen, denn Kappis selbst charakterisiert (zitiert nach Reischauer) die Schnappschulter als eine Eigentümlichkeit, die stets bei gesunden muskelkräftigen Leuten auftritt und zwar nie ungewollt und ohne Schmerzen. Das trifft nun, so behauptet Reischauer, für die muskuläre (rein willkürliche) Schnappschulter zweifellos zu, konnte aber nicht zur Differentialdiagnose gegenüber der gewollten Luxation durch Muskelzug dienen, denn diese zeigt dasselbe klinische Bild. Nach Kappis entscheidet im Zweifelsfalle das Röntgenbild mit normalen Gelenkbestandteilen, was bei unserer Patientin nicht der Fall ist, zugunsten der schnappenden Schulter.

Ein weiterer Faktor, der dagegen spricht, ist in unserem Fall die Tatsache, daß die Luxation nur möglich ist bei Erhebung des Armes über die Horizontale, und dies spricht nach Reischauer deshalb gegen schnappende Schulter, weil bei letzterer die Bedingungen für die Erzeugung von Geräusch und Gelenkverschiebung unter dem Deltamuskel mit zunehmender Elevation eher ungünstiger werden müßten.

Schon Krönlein spricht von der Tatsache, daß die Kontraktion der Muskeln der von außen einwirkenden Gewalt in ihrer luxierenden Wirkung Vorschub leistet. So soll die Kontraktion der Muskeln nun auch unter „außerordentlichen Verhältnissen" eine Luxation ganz allein zustande bringen.

Und diese sogenannten außerordentlichen Verhältnisse, von denen Krönlein als luxationsbegünstigendes Moment spricht, finden wir auch bei unserer Patientin in Form der Prominenz an dem oberen Teil der Cavitas glenoidalis (vgl. Beschreibung der Röntgenbilder). Abgesehen von diesem erwähnten luxationsbegünstigendem Faktor, sind jedoch auch Fälle in der Literatur beschrieben, wo es allein durch übermäßige Kontraktion der Muskulatur zur Luxation gekommen ist.

Als Beispiel dafür will ich den Kranken von Streubel (beschrieben bei Krönlein) zitieren.

Dieser Patient wollte mit den vorgestreckten und erhobenen Händen einen Warenballen durch die Dachluke zu sich hereinziehen. Er hatte also vor allem die Musculi deltoideus, pectoralis und latissimus sehr kräftig kontrahiert. Bei dem Wettstreit dieser Muskeln wirkte nun die Insertionsstelle des straffgespannten und unnachgiebigen Musculus deltoideus als Punktum fixum eines einfachen Hebels, als dessen Punktum mobile wir den Humeruskopf anzusehen haben. Indem dieser dem Zuge der Musculi pectoralis und latissimus folgte, stemmte er sich gegen den unteren Teil der Gelenkkapsel und sprengte sie. Die Luxation des Oberarmkopfes in die Axilla war damit gegeben. Ob dieser Vorgang allein durch die Muskulatur ausgelöst wurde, oder ob wir auch hier die sogenannten außerordentlichen Verhältnisse mitsprechen lassen müssen, wollen wir dahingestellt sein lassen.

Fest steht jedoch die Tatsache, daß es Menschen gibt, die durch geeignete Innervation bestimmte Muskelaktionen hervorrufen und so auch an normalen Gelenken Verrenkungen hervorrufen können.

Als Beispiel führe ich den Akrobaten Warren an, der von Mac Leod entdeckt wurde. 34jähriger Akrobat, herkulisch gebauter Mann, konnte nicht nur beide Hüftgelegke, sondern auch ein- und doppelseitig den Unterkiefer, die Schultern, fast sämtliche Fingergelenke willkürlich vollständig, die Hand-, Knie- und Fußgelenke mit der Hand teilweise luxieren. Außerdem konnte er den Humerus in der Schulter nach unten luxieren. Er beherrschte seine Muskeln so, daß er bei herabhängendem Arm durch alleinige Kontraktion der unteren Pectoralisfasern und der Latissimus dorsi imstande war, den Humeruskopf so herabzuziehen, daß er von der Achselhöhle aus am unteren Pfannenrande gefühlt werden konnte. Er konnte außerdem die Eingeweide des Bauches durch willkürliche Anspannung der Bauchmuskeln verschieben. Es handelte sich bei diesem Menschen um eine Innervationskunst, vielleicht um eine ähnliche Fähigkeit wie diejenige, die es manchem Menschen erlaubt, ihre Ohrmuscheln in oft nur bei Tieren bekanntem Maße hin und her zu bewegen. Daß dies möglich ist, leuch-

tet uns ohne weiteres ein, wenn wir nur einen Blick auf die anatomischen Verhältnisse des Schultergelenks werfen. Es ist ja bekannt, so sagt Reischauer, daß in allen Zwischenstellungen allein die Muskulatur (und der durch sie aufrecht erhaltene negative Druck) Kopf und Pfanne aneinanderhalten. Denn bei herabhängendem Arm und Ruhestellung der Scapula verhindert das lig. coraco humerale eine Luxation des Caput humeri nach unten und wirkt somit der Schwere des Armes entgegen. Wird aber der Arm nur wenig abduziert oder die Scapula im Sinne einer Entspannung des Ligamentes verdreht, so wahrt allein die Muskulatur den Kontakt der Gelenkflächen.

Nach der Anamnese turnte die Patientin sehr viel an den Ringen. Die Möglichkeit, daß die Luxation allein durch Muskelkontraktion entstanden ist, wäre gegeben. Hinzu kommen aber die in diesem Fall wohl noch ausschlaggebenderen Veränderungen an dem oberen Teil der Cavitas glenoidalis, die eine Prominenz an der Pfanne darstellen, noch dazu, da wir sie an beiden Scapulae finden.

Wenn unsere Patientin beide Arme erhebt, so ist es ihr möglich, eine Elevation von 150° zu erreichen; wenn sie die Arme weiter eleviert, luxieren sie. Diese Tatsache ist erwiesen sowohl durch das Röntgenbild als auch durch den Befund.

Und dieser Punkt bei 150° ist für uns von großer Wichtigkeit, denn wir haben einmal bei Steinhausen bei der Beschreibung der Physiologie der Armbewegungen gehört, daß bei etwa 150° eine relativ freie Beweglichkeit des Oberarmes im Schultergelenk besteht, und zum anderen, daß bei 150° eine relative Fixation des Schulterblattes und damit eine Fixation der Prominenz zustande kommt.

Wenn wir dann weiterhin die Tatsache hinzunehmen, daß bei zunehmender Abduktion des Armes eine Pectoraliswirkung einsetzt, die das Caput humeri immer mehr in die Pfanne hineinzieht, so hat der Humeruskopf gar keine andere Möglichkeit, als bei 150° die Prominenz als Hypomochlion zu benutzen, die physiologische Lage zu verlassen und somit zu luxieren. Dadurch ist es auch zu einer allmählichen Ausweitung der Kapsel gekommen.

Schon Goldthweit beschrieb einen Fall, bei dem durch einen Widerstand der Humeruskopf gezwungen wurde, zu luxieren. Er fand bei manchen Schultergelenkserkrankungen eine Verlängerung und eine Rückwärtsstellung des Akromions, in anderen Fällen eine Verlängerung oder stärkere Abwärtsbiegung des Processus coracoideus. Der Oberarmkopf soll nun in diesen Fällen bei ausgiebigen Erhebungen über die Horizontale sich gegen einen der beiden zu langen Knochenfortsätze anstemmen. Diese sollen für den Oberarm als Drehpunkt eines Hebels wirken und der Kopf soll nun aus der Pfanne herausgehebelt werden, entweder durch ein stärkeres Trauma, oder wenn die Kapsel durch den ständig gegen sie anhebelnden Kopf allmählich gedehnt ist, auch schon durch geringfügige Ursachen. Ob die Luxation bei unserer Patientin nun sofort eingetreten ist, nachdem es zu den Veränderungen am Os infracoracoideum gekommen ist, oder ob es zuerst zu einer allmählichen Ausweitung der Kapsel durch die unphysiologische Bahn des Caput humeri gekommen ist, können wir der Anamnese entnehmen.

Wie die Patientin angibt, hat sie weder Schmerzen noch Erguß bemerkt, denn den Erguß (beiderseits), der bei der Patientin ziemlich spät (siehe Anamnese) aufgetreten ist, können wir hier nicht als entscheidenden Faktor verwerten. Wir können ihn vielleicht erklären als Antwort der Synovialis auf die unphysiologische Bahn des Caput humeri. Denn als die Patientin das häufige Ringeturnen unterließ und somit auch die häufige Elevation der Arme vermied, verschwand auch der Erguß beiderseits.

Dies alles und auch die Tatsache, daß keine Beeinträchtigung der Funktion vorliegt, sprechen dafür, daß dieses beiderseitige Phänomen sich erst allmählich entwickelt hat, dadurch, daß es durch den dauernd an die Gelenkkapsel andrängenden Humeruskopf zu einer Ausweitung gekommen ist.

Ein weiterer Punkt, der allerdings erst für die späteren Luxationen begünstigend wirkte, ist die Atrophie der Muskulatur, wie wir sie bei unserer Patientin finden. Seidel spricht auch davon, daß die Atrophie der die Kapsel verstärkenden Schultermuskeln, die nach Luxatio-

nen nicht allzuselten aufzutreten pflegt, genügen kann, um die Kapsel bei ausgiebigen Bewegungen nicht mehr in dem erforderlichen Maße zu spannen und Wiederholungen der Luxation die Folge seien.

Warum die Luxation nicht bestehen bleibt, sondern beim Verlassen der Elevation, also beim Herabnehmen der Arme zwischen 160° und 150° wieder aufgehoben wird, müssen wir uns folgendermaßen erklären. Wie schon gesagt, besteht nach Steinhausen (siehe Physiologie der Bewegungen) zwischen 160° u. 150° der Elevation eine an und für sich relativ freie Beweglichkeit des Oberarmes im Schultergelenk. Dazu tritt noch die allmähliche Ausweitung der Kapsel, die wir oben beschrieben. Weiterhin hört an diesem Punkt die Fixation der Scapula und damit die der Prominenz auf. Das Hypomochlion fällt also weg. Die Wirkung des Pectoralis wird durch Herabnehmen des Armes schwächer. Nach Reischauer erfolgt in allen Fällen von willkürlicher Schulterverrenkung die Reposition der Verrenkung mit dem Aufhören der betreffenden ursächlichen Muskelkontraktion. Es wird weiterhin die Schwere unter Führung der Abduktionsmuskeln einsetzen.

Als weiteres Unterstützungsmoment für die Reposition wird das lig. coraco humerale und damit der bindegewebig elastische Anteil des Kapseldaches hinzutreten.

Wie wir aus der Anatomie des Schultergelenks wissen, entspringt das lig. coraco humerale selbständig am Proc. coracoid und zieht in die Kapselwand eingewebt, in der Richtung gegen das Tuberculum majus und zum Teil auch gegen das Tuberculum minus hin.

Beim Verlassen der Elevation des Humerus kommt es sicher zu einer Dehnung dieses gesamten bindegewebig elastischen Anteils des Kapseldaches und danach zu einer Aufspeicherung von Kraft in den elastischen Fasern. Und diese Kraft bewirkt dann einen die Reposition begünstigenden Zug auf den Humerus.

Das dauernde Aus- und Einspringen des Caput humeri führt dann dazu, daß sich sowohl am Kopf des Oberarmes als auch an der Gelenkpfanne Veränderungen in Form von Abflachungen, wie wir sie bei der Beschreibung der Röntgenbilder sahen, ausbilden.

Die Frage, die nun noch zu klären ist, ist die, wie es zu den Veränderungen an der cavitas glenoidalis im Bereich des Os infracoracoideum gekommen ist.

Durch das Muskelspiel, das trotz der Weite der Schultergelenkkapsel und der außerordentlichen Beweglichkeit im Gelenk die artikulierenden Teile in exakter und bei jeder beliebigen Stellung der Gelenkenden zentrierter Berührung hält, ist es zu einer traumatischen Einwirkung auf die Knorpelschicht der cavitas glenoidalis gekommen. Unter dieser Knorpelschicht liegt nun im oberen Teil der Gelenkpfanne, also an der Grenzlinie vom Os infracoracoid und unterem Teil der cavitas glenoidalis ein Ossifikationszentrum und zwar der Knochenkern für das Os infracoracoid.

Nach Schinz entsteht dieser Kern im 10. 12. Lebensjahr und verschmilzt im 18. 24. Jahre mit den benachbarten Knochenpartien, dem Processus coracoid und dem eigentlichen Schulterblatt. Vergleichen wir nun unser Röntgenbild mit den Abbildungen, die wir bei Toldt-Hochstetter finden, so kommen wir überein, daß der bewußte Knochenanteil im oberen Teil der Cavitas identisch sein muß mit dem Knochenkern.

Fromme spricht nun davon, daß bei Gelenken, bei denen ein großer Teil der Knorpelfläche belastet wird, z. B. beim Hüftgelenk, Veränderungen großer Bezirke meist der ganzen Epiphyse entstehen, und daß bei Gelenken, die ungleichmäßig belastet werden, Veränderungen an umschriebenen Stellen auftreten. Es wäre also die Möglichkeit gegeben, daß bei stärkerer Belastung an umschriebener Stelle der Konnex eines Stückchens des Gelenkknorpels eventuell einschließlich von Teilen der darunterliegenden Wachstumszone beim Eindrücken so weitgehend aufgehoben werden kann, daß Störungen in der Blutversorgung und als Folge eine dissezierende Entzündung und damit sogar freie Gelenkkörperbildung entstehen kann.

Uebertragen wir nun diese Tatsachen, so erkennen wir, wie schon oben beschrieben wurde, bei unserer Patientin die allmähliche traumatische Einwirkung des caput humeri beim vielen Ringeturnen und damit die Möglichkeit,

daß es zu Störungen im Gleichgewicht der Ossifikation des Os infracoracoid gekommen ist.

Unterstrichen wird diese Vermutung dadurch, daß die Prominenz an beiden Gelenkpfannen der Scapula vorhanden ist, denn sowohl durch das Ringeturnen als auch durch das Geräteturnen werden immer beide Gelenkpfannen gleichmäßig belastet.

Es wird sich also um eine allerdings nicht so ausgeprägte Parallelerscheinung zur Osteochondritis, wie sie von Perthes und Waldenström beschrieben wurde, handeln. Auch dort gibt es Fälle, nach Caan, wo der Knorpelüberzug größtenteils erhalten ist und woraus sich die verhältnismäßig geringe Beweglichkeitseinschränkung im Gelenk erklärt.

Bei unserer Patientin haben wir an der vollen Funktionstüchtigkeit des Gelenkes gesehen, daß sicher keine besondere Schädigung des Knorpelüberzuges vorliegt. Vielmehr ist es im Bereich des Knochenkernes vom Os infracoracoid durch die traumatischen Einwirkungen begünstigt zu Ossifikationsanomalien des Os infracoracoid und des Knochenkernes selbst gekommen, die zu der Prominenz und damit zu dem luxierenden Agens geführt haben.

Da uns der Einblick in die mikroskopischen und makroskopischen Verhältnisse des Gelenks bei unserer Patientin verwehrt ist, müssen wir uns mit diesen Andeutungen begnügen.

Es gibt ja noch eine andere Möglichkeit, die Entstehung dieses Knochenanteiles und damit der Prominenz zu erklären, nämlich nach den Theorien, die Axhausen aufstellte.

Bei unserer Patientin würde also nicht an erster Stelle die traumatische Einwirkung durch das Ringeturnen stehen, sondern das Primäre wäre eine aseptische Nekrose und damit wäre also eine primäre Wachstumsstörung vorhanden.

Nach Block können in den Epiphysen und kurzen Knochen, namentlich des jugendlichen Skeletts aseptische Nekrosen entstehen, meist in Form der Totalnekrose, deren Entstehungsursache jedoch noch nicht geklärt sei.

Axhausen (zitiert nach Block) stellt diese Krankheitszustände als spontane Epiphyseonekrosen den traumatischen Epiphyseonekrosen gegenüber.

Axhausen nimmt als primäre Ursache der Spontannekrosen in der Epiphyse eine Gefäßsperre auf embolisch, meist mykotisch embolischer Grundlage an. Der Knochen ergreift gegen dieses Ereignis sofort reaktive Maßnahmen, die sich vor allem in einer metaphysären Periostitis kundtun (vielleicht könnten wir bei unserer Patientin die letzte Erscheinung mit den Ossifikationsanomalien am Os infracoracoid selbst in Einklang bringen). Abbau- und Anbauprozesse setzen ein, die eine Restitutio ad integrum erstreben. Ein deutlicher Abgrenzungsvorgang scheidet den lebenden vom toten Knochen (Pick).

Diese Möglichkeit jedoch, daß es sich bei unserer Patientin um eine aseptische Nekrose handelt, können wir wiederum nicht beweisen und müssen es vielmehr bei der eventuellen Möglichkeit belassen.

Zusammenfassend ist also zu sagen: Durch übertriebenes Turnen der Patientin, die eine begeisterte Turnerin war, oder durch eine primäre Wachstumsstörung, die vielleicht damit im Zusammenhang steht, ist es zu einer Störung im Gleichgewicht der Ossifikation im Bereich der Grenzlinie zwischen oberen Anteil der Cavitas glenoidalis, also dem Os infracoracoid und dem unteren Anteil der Gelenkpfanne gekommen, welche gekennzeichnet ist durch eine auf dem Röntgenbild sichtbare Prominenz im oberen Teil der Cavitas glenoidalis.

Bei einer Elevation des Armes von 150° kam es beiderseits zur Luxation, da das Caput humeri durch die Prominenz, die als Hypomochlion diente, gezwungen wurde, die physiologische Bahn zu verlassen. Es kam zuerst zu einer allmählichen Ausweitung der Gelenkkapsel und schließlich zur Luxation, die jedoch nach Verlassen der bestimmten Stellung der Arme willkürlich reponiert wird.

Am Schlusse der Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Oberarzt Dr. Storck zu danken für die Ueberlassung des Themas, sowie Herrn Dr. Keck für die gütige Unterstützung bei Abfassung der Arbeit.

Literaturnachweis.

Bloch, L.: Ueber habituelle Luxation des Ellenbogens. Inaug.-Diss. Straßburg 1900.

Block: Chemische Untersuchungen bei Epiphysennekrosen. 23. Orthop. Kongreß. Verh.

— Zur Pathogenese unspezifischer Spongiosaerkrankungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 174,

Braus: Anatomie des Menschen. Bd. 1, Berlin, Verl. Jul. Springer 1931.

Burkhardt, H.: Arthritis deformans u. chronische Gelenkkrankheiten. 1932,

Caan: Osteochondritis def. invenile coxae usw. Ergb. Chir. u. Orthop. Bd. 17.

Duchenne: Physiologie der Bewegungen. 1885.

Fick, E. u. Weber, E.: Anat. mechan. Studie über die Schultermuskeln. Verhdlgen der Phys. Med. Ges. in Würzburg 1877, Bd. XI.

Fromme: Dtsch. Med. Wschr. 1920.

Goldthweit, Joll, E.: An Anatomic and mechanical study of the shoulder joint explaining many of the cases of painful shoulder many of the recurrent dislocations etc. The Americ. Journ. of Orthop. Surg. 6 Nr. 4 May 1909.

Hoffmann, Viktor: Verlauf der wichtigsten Knochen- und Gelenkerkrankungen im Röntgenbild. 1931.

Kappis: Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 115. Arch. f. Orthop. u. Unf.-Chir. Bd. 20,

Köhler, Alban: Knochenerkrankungen im Röntgenbild. 1901.

Krönlein: Die Lehre von den Luxationen. 1882.

— Dtsch. Chirurg. Liefer. 26.

Leod, Mac.: Glasgow med. Journ. Vol. XVII. 1882,

Malgaigne: Traité des fractures et des luxations, Tome II.

Matheis: Ein Fall von willkürlicher beiderseitiger Schulterverrenkung. Arch. f. Orth. u. Unfallchir, Bd, 20,

Pick: Berl. med. Ges. 8. VI. 32, Ref. Dtsch. med. Wschr. 1932.

Reischauer: Arch. f. Orth. u. Chir. Bd. 22.
— Ueber willkürliche Schulterverrenkungen usw. Arch. f. Orth. u. Chir. Bd. 22.
Schinz: Die Schulter eine anatomische u. röntgenologische Studie. Arch. f. Orth. u. Unf. Chir. Bd. 22.
Schinz, Baensch u. Friedel: Lehrbuch der Röntgendiagnostik 1928.
Seidel: Die habituelle Schulterluxation. Ergebn. d. Chirurgie u. Orthop. 1918.
— Ergebnisse der Chirurgie u. Orthop. Bd. 10.
Steinhausen: Ueber die Grenze der Erhebungsfähigkeit des Armes in ihrer physiol. u. klin. Bedeutung. Dtsch. med. Wschr. 1901.
— Beiträge zur Lehre von dem Mechanismus der Bewegungen des Schultergürtels. Arch. f. Anatomie u. Physiol. 1899.
Toldt-Hochstetter: Anat. Atlas, 1. Bd.

Lebenslauf.

Ich, Helmut Probst, wurde am 5. Juli 1913 zu Weimar geboren als Sohn des damaligen Gewerbeinspektors Gustav Probst und seiner Ehefrau Elsa geb. Reichenbecher.

Ich besuchte die Vorschule und das Reformrealgymnasium in Weimar, wo ich im Februar 1932 die Reifeprüfung bestand.

Medizin studierte ich an den Universitäten Jena, München, Heidelberg und Berlin.

Den I. Abschnitt der medizin. Vorprüfung bestand ich im Oktober 1933 in Jena, den II. Abschnitt im Juli 1934 in Heidelberg. Am 1. November 1934 trat ich als Fahnenjunker (im San.-Korps) in die Wehrmacht ein. Ende Oktober 1937 schloß ich mein Studium in Berlin mit dem Staatsexamen ab.

Meine Praktikantenzeit erledigte ich als Unterarzt im Standortlazarett Dresden.